

PAT-NO: JP361065137A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61065137 A

TITLE: TESTING DEVICE OF HIGH TEMPERATURE CORROSION

PUBN-DATE: April 3, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YASUDA, TAKAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON NUCLEAR FUEL DEV CO LTD

N/A

APPL-NO: JP59186387

APPL-DATE: September 7, 1984

INT-CL (IPC): G01N017/00

US-CL-CURRENT: 374/57

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To make the structure of a device small in size by storing a pipe-like sample and a heating source in a water tank, forming a gas phase forming member covering a sample corrosion testing surface, forming an airtight space between the surfaces of samples other than a lower end part, and arranging an external heater.

**CONSTITUTION:** An internal heater 7 is inserted into the inside of the pipe-like sample 1, a gap between the inside and the heater 7 is filled with an inert gas such as pressure-reduced helium gas and the gas is sealed by a heat insulation cylinder 9 and an o-ring 10. The cylindrical gas-phase forming member 8 is concentrically arranged on the outer peripheral part of the sample 1 and an o-ring 11 and a spacer 12 are arranged on the upper and lower end parts of the sample 1 to form a sealed space part. Water in the water tank 16 is heated up to 100&deg;C by the external heater 17 and the water included in the gap between the member 8 and the sample 1 is heated and evaporated by the calorific value of the internal heater 7. Consequently, the structure is reduced and simplified and the working efficiency and safeness can be improved.

**COPYRIGHT:** (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-65137

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 01 N 17/00識別記号  
庁内整理番号  
7246-2G

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 高温腐食試験装置

⑮ 特 願 昭59-186387

⑯ 出 願 昭59(1984)9月7日

⑰ 発 明 者 安 田 隆 芳 茨城県東茨城郡大洗町成田町2163番地 日本核燃料開発株式会社内

⑱ 出 願 人 日本核燃料開発株式会社 茨城県東茨城郡大洗町成田町2163番地

⑲ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外2名

## 明 細 書

発明の名称 高温腐食試験装置

## 特許請求の範囲

1 管状材もしくは平板状材の試料と、該試料の一方の面が腐食試験される他面側に配置された加熱源と、上記試料及び該加熱源が収容される水槽とを設けたものにおいて、上記水槽下部に配置され該水槽の水温を100℃に加熱する外部ヒータと、該水槽内に上下方向に配置された上記試料の上記腐食試験面を覆うように気相形成部材が設けられ、かつ、該気相形成部材及び上記試料の下端部間が上記水槽内に対し連通され該下端部より上方に該下端部以外の上記試料面間に密閉空間を形成するように配設された上記気相形成部材と、上記密閉空間に蒸気層を形成するように上記試料を所定の温度に加熱可能に形成された上記加熱源の内部ヒータとを設けたことを特徴とする高温腐食試験装置。

2 上記試料が管状材から形成され、上記内部ヒータが上記試料の内部に挿通され、上記気相形成

部材が管状材で形成されて上記試料外周に所定の空間を設けて同心に配設され、上記試料及び上記気相形成部材の各上端部間が断熱材及びOリングを介し密封されている特許請求の範囲第1項記載の高温腐食試験装置。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は、水槽内で試料を加熱して行なう高温腐食試験装置の改良に関するものである。

## 〔発明の背景〕

従来の高温腐食試験装置を第1図により説明する。第1図は縦断面図を示し、1は試料で、かご2内に収納されて圧力容器3内に封入されている。4はヒータ、5は温度センサー、6は保温材である。通常、原子炉用配管材料等の腐食試験では、中央のテスト部分が約1000℃までの温度条件を必要としている。この高温腐食試験では、圧力容器3内に注入した水をヒータ4により加熱し圧力容器3内を数気圧の加熱蒸気で満たすことにより、試料1を高温蒸気下に曝すようにしており、この

場合の温度制御は、温度センサー5を用いて行なっている。

この高温腐食試験装置では、圧力容器3の全体を試験温度の1000℃以上に加熱する必要があるが、しかも、圧力容器3からの放熱量が大きいので、多量の保温材6を必要とするとともに腐食試験装置の構造が大形化する。また、圧力容器3自体も高温蒸気環境下に曝されるため材料の選定が困難であり、装置の製作が容易でなく、さらに、多量の過熱蒸気を使用するため作業の危険を伴うなどの問題があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記の状況に鑑みなされたものであり、構造を小形化、簡略化でき、製作が容易であり、試験の作業性、安全性を向上できる高温腐食試験装置を提供することを目的としたものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明の高温腐食試験装置は、管状材もしくは平板状材の試料と、該試料の一方の面が腐食試験される他面側に配置された加熱源と、上記試料及

内に気相を発生させるための気相形成部材を配置し、試料近傍のみを局部的に高温蒸気層にするので、主要構成材料は約100℃の水槽で使用され、加熱源以外は耐熱材料を使用する必要がない。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明の高温腐食試験装置を、実施例を用い従来と同部品は同符号で示し第2図により説明する。第2図は縦断面図である。図において、試料1は外径10mm、内径8mmのジルコイ管あり、試料1の内側には、外径3mmのタングステン線の内部ヒータ7が挿通されている。試料1の内周とヒータ7との間の間隙には減圧されたヘリウムガス等の不活性ガスが充填されており、この隙間の上下端部には断熱筒9とリング10がリング10を端部側にして装着密閉されている。また、試料1の外周部には円筒状の気相形成部材(SUS)8が所定の空間を設ける同心に配置され、試料1と気相形成部材8との上端部はリング11で密閉され下端部は多孔質材料のスペーサ12が配置され下端部側のみ連通され、下端より上部に下端

び該加熱源が収容される水槽とを設けてなり、上記水槽下部に配置され該水槽の水温を100℃に加熱する外部ヒータと、該水槽内に上下方向に配置された上記試料の上記腐食試験面を覆うように気相形成部材が設けられ、かつ、該気相形成部材及び上記試料の下端部間が上記水槽内に対し連通され該下端部より上方に該下端部以外の上記試料面間に密閉空間を形成するように配置された上記気相形成部材と、上記密閉空間に蒸気層を形成するように上記試料を所定の温度に加熱可能に形成された上記加熱源の内部ヒータとを設けたものである。

上記したように従来の高温腐食試験装置は試料を収納した容器全体を試験温度に保つ方法、もしくはその他に高温蒸気を試料表面に吹き付ける方法等がとられているが、いずれも1000℃を超える試験では装置が大規模になり、作業性も損われている。これに対し本発明の装置は、大気圧下で液相の水槽内において一面側に内部ヒータを配置する試料の他側に100℃に保持される上記水槽

側以外が密閉された空間部が形成されている。内部ヒータ7の上下端は上部電極13及び下部電極14に接続され、下部電極14は気相形成部材8、試料1等を内蔵する水槽16の内底部に固定されており、リード線15により外部電源に接続されている。また、水槽16は外部ヒータ17に加熱されるように支持されている。

上記の構造において、外部ヒータ17により水槽16内の水は100℃に加熱され、内部ヒータ7により、6W/cmの発熱量が得られるように電流が流されるようになっている。この発熱量により、筒状材の気相形成部材8と試料1との間隙の水が暖められ、気相形成部材8の外表面温度が100℃の場合、試料1の外表面温度は120℃以上になる。この間隙の上端はリング11によって密閉されているので、間隙内の水は、水と蒸気の二層では存在できずすべて水蒸気となる。その場合の温度分布を、横軸に試料1の半径方向をとり縦軸に温度をとって示した第3図に示す。水に比較して水蒸気の熱伝導度は低くなり、6W/

cmの発熱量の場合、試料1の長手方向中央部の外表面温度は1050℃となる。また、内部ヒータ7の温度は約1500℃である。内部ヒータ7のタングステンは温度が上昇するとともに固有抵抗値が増加する。1500℃の固有抵抗値は、 $49 \mu\Omega/cm$ であり、 $6W/cm$ の発熱量は159A、0.037Vの電流、電圧によつて得られる。内部ヒータ7の長さが300mmとすると、リード線15部分の電力ロスを考慮しても、2～3V以下の電力で足りる。試料1の温度は、気相形成部材8と試料1との間隙長さ及び内部ヒータ7の発熱量により自由に選択できる。そして、水槽16及び気相形成部材8に透明なガラス等を用いれば試料1の腐食進行過程を目視できる。また、上記実施例は試料及び気相形成部材を円筒状材で形成の場合について述べたが、平板状材によつて形成しても全く同様である。

このように本実施例の高温腐食試験装置は構成されているので、1000℃以上の高温蒸気は試料外表面近傍のみであり装置の大部分は100℃程

度の水に接しており高温蒸気層部分は僅少であるため、従来のように主要構成材料が高温の試験温度に保持されたり、高温蒸気を多量に使用することがない。このため、構造を小形化、簡略化でき、製作が容易となり、試験の作業性及び安全性を向上できる。そして、上下電極間の電位差は2～3Vの低圧で、かつ、高温蒸気層の部分は僅少であるのできわめて安全である。また、水槽壁及び気相形成部材の筒を透明材により形成することにより、試料の腐食進行の経過状態を目視により観察できる。尚、熱源としてステンレス鋼を用い、上記実施例の高温腐食試験装置を原子炉の炉水中に配置することにより、ステンレス鋼の発熱の利用によつて試料温度を原子炉の冷却水温度より高温に保つことも可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上記述した如く本発明の高温腐食試験装置は、構造を小形化、簡略化でき、製作が容易であり、試験の作業性、安全性を向上できる効果を有するものである。

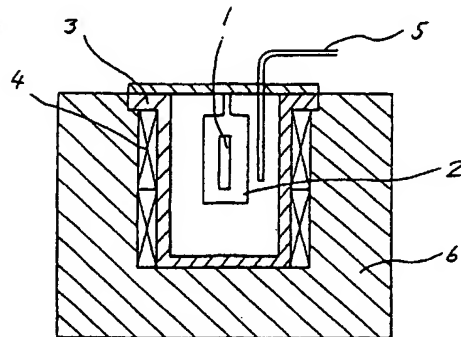
#### 図面の簡単な説明

第1図は従来の高温腐食試験装置の縦断面図、第2図は本発明の高温腐食試験装置の実施例の縦断面図、第3図は第2図の試料等の半径方向温度分布説明図である。

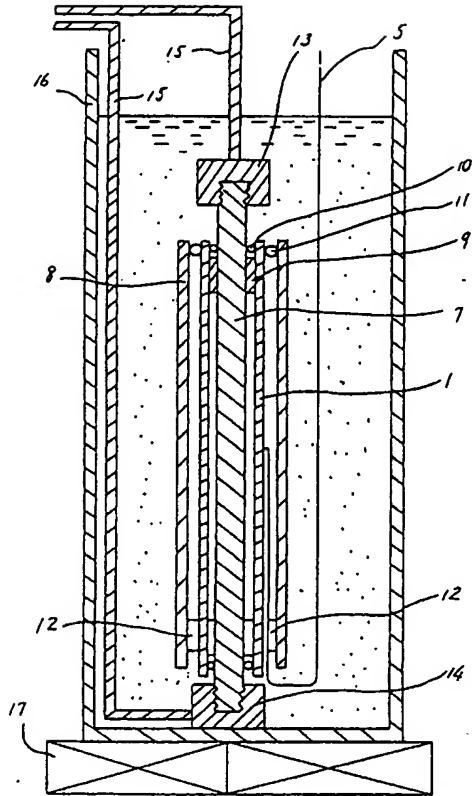
1…試料、7…内部ヒータ、8…気相形成部材、16…水槽、17…外部ヒータ。

代理人 弁理士 高橋明夫

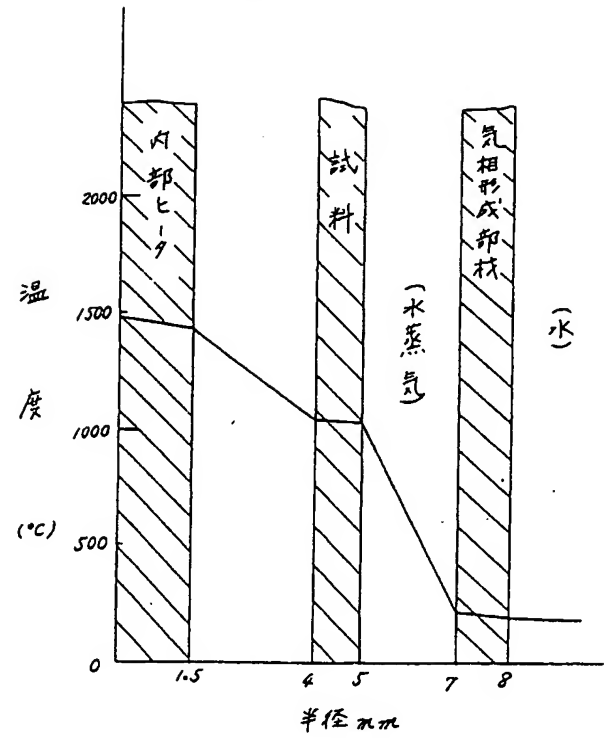
第1図



第 2 図



第 3 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US03/37251

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : G01N 17/00, 27/00

US CL : 73/86: 324/71.2

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 73/86: 324/71.2

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
NONE

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
NONE

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,006,786 A (MCKUBRE et al) 09 April 1991 (09.04.1991), figures 3 and 4, column 7 line 29 to column 8 line 10.	1-18
Y	JP 61065137 A (YASUDA) 03 April 1986 (03.04.1986), figure 2 item 7, Derwent abstract.	1-18
Y	US 4,889,608 A (EICKMANN) 26 December 1989 (26.12.1989), see entire document.	10-17
A	US 6,621,263 B2 (AL-JANABI et al) 16 September 2003 (16.09.2003), see entire citation.	1-18
A	US 5,579,354 A (SAKAI et al) 26 November 1996 (26.11.1996), see entire citation.	1-18
A	US 4,585,579 A (BOMMARUJU et al) 29 April 1986 (29.04.1986), see entire citation.	1-18
A	US 4,097,341 A (SCHELL et al) 27 June 1978 (27.06.1978), see entire citation.	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

22 March 2004 (22.03.2004)

Date of mailing of the international search report

24 MAY 2004

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (703) 305-3230

Authorized officer

Hezron Williams

Telephone No. (571) 272-2800